

## Die geologischen und petrographischen Verhältnisse des Tokajhegyaljaer Gebietes zwischen Tolcsva und Komlóska.

(Mit einer geol. Karte und einer mikrophotogr. Tafel)

Von: vitéz E. LENGYEL

Das in Rede stehende, ca. 15 km<sup>2</sup> umfassende Gebiet wird im N von Egres-Bach, von der Andesitmasse des Pusztavár und Hollóstető, im O vom Hideg-Tal, im W vom Nagy Tolcsva-Bach, im S vom Rudnoki-Berg und dem Kis-Berg bei Vámos-újfalu begrenzt.

In der geologischen und petrographischen Beschreibung der Umgebung von Komlóska<sup>1</sup> führte ich die wichtigeren auf das Gebiet bezüglichen Daten der Literatur an. Auf den Karten von WOLF<sup>2</sup> und SZABÓ<sup>3</sup> ist das nachstehend zu beschreibende Gebiet mit einheitlichem Fleck als Trachyt, resp. Andesit-Trachyt verzeichnet.

Die Grate der Berge sind in NO—SW-licher Richtung gegliedert und die zur Ausbildung gelangten konsequenten und subsequents Bachbette führen grösstenteils nur zeitweise Wasser.

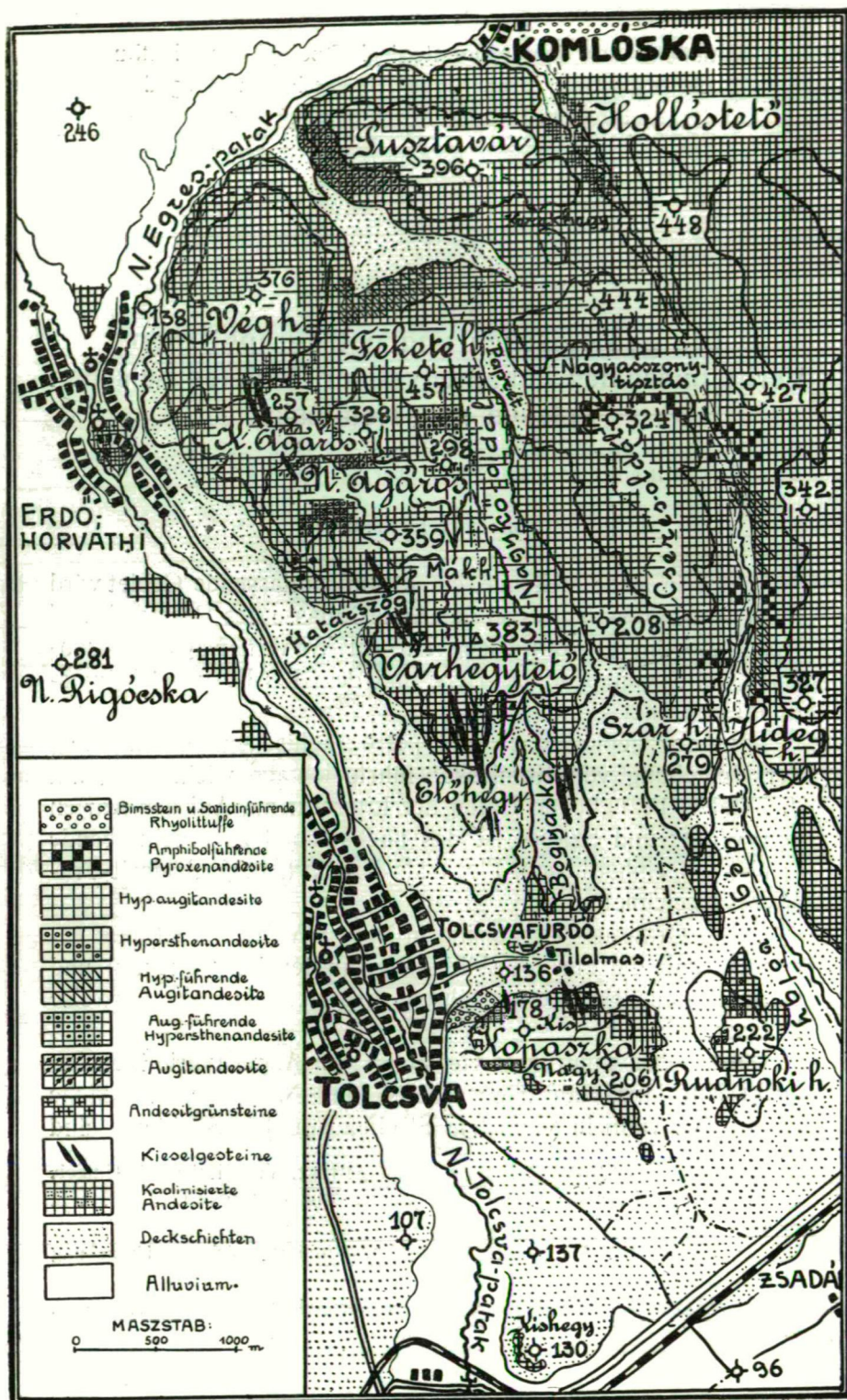
Das oben umgrenzte Gebiet ist von Andesitvarietäten bedeckt. Nur längs der Nagy Egres- und Nagy Tolcsva-Bäche kommt Alluvium in schmalen Streifen vor. Die Südhänge sind

---

<sup>1</sup> vitéz E. LENGYEL: Die geol. und petrogr. Verhältnisse d. Umgeb. v. Komlóska. (Mit geol. Karte) Acta Chem. Min. et Phys. Tom. III. f. 3. Szeged, 1934.

<sup>2</sup> WOLF, H.: Magyarország részletes földtani térképe. Umgebung von Tokaj. 1867.

<sup>3</sup> SZABÓ J.: A Tokaj-Hegyalja és környékének földtani viszonyai. Math. Term. tud. Közlem. Bd. IV. Pest, 1865.



von einer mächtigen Nyirok- (zäher Lehm) Decke verhüllt, die mit sanftem Gefälle in das alluviale Gelände des Bodrog- Flusses übergeht.

N-lich von der Ortschaft Vámosújfalú, am *Kisberg* ist der erste Andesitaufschluss in der Gestalt eines primitiven Steinbruches anzutreffen, dessen Gestein ein verwitterter, rötlicher Pyroxenandesit ist. Der sanft ansteigende Bergrücken kulminiert in der Kote 137 m, die mit Nyirok bedeckt ist und kein anstehendes Gestein zeigt.

Die Südhänge der *Kis-* und *Nagykopaszka*-Berge sind von dickem, Andesit- und Jaspis-Trümmer führendem Nyirokboden bedeckt, auf dem die berühmten Weingärten von Zsadány liegen.

Die anstehende Andesit ist am Gipfel des *Nagykopaszka* (206 m) und am Nordhang des *Kiskopaszka* (178 m) in grossen Blöcken im kahlen Gelände zerstreut anzutreffen. An der Nordseite ziehen mehrere divergierende trockene Bachbette in der Richtung gegen die Badekolonie *Tilalmas hinab*, in denen viele abgerundete Andesittrümmer und abwechslungsreiche Kieselgesteine (Jaspis, Chalzedon, Opal) zerstreut liegen. An der Westseite des *Kiskopaszka*-Gipfels ragt eine aus dunkelgrauem, frischem sphärische Absonderung zeigendem Pyroxenandesit bestehende Felswand empor, in welcher NNO—SSW-lich verlaufende Gänge aus rotem Jaspis und milchweissem Chalzedon vorkommen. In den trockenen Bachbetten fand ich auch Absplisse aus schwarzem Obsidian (Paläolithe), wie sie in dieser Gegend von zahlreichen Fundorten bekannt sind.

Am Nordfuss des *Kiskopaszka*, längs des grössten trockenen Bettes, sowie an den Westhängen ist in mehreren Aufschlüssen durch postvulkanische Einwirkungen zersetzter, zu Staub zerfallender, Kaolinreicher Andesit anzutreffen.

Die Masse des Tolcsvaer *Várberges* ist von rötlichbraunem, stellenweise violettgrauem Pyroxenandesit gebildet, der an den Südhängen von einem mächtigen Nyirokmantel verdeckt ist. An den steilen, mit Weingärten bepflanzten Hängen der Westseite ist nur Gesteinschutt anzutreffen.

Auf dem an der Südseite des *Várberges* gelegenen *Előberg* treten die vielen roten, braunen, ockergelben Jaspis- und Chalzedonvarietäten in mehreren NNW—SSO-lichen Gängen

neuerdings zutage. Diese charakteristischen Silikatgänge lassen sich bis zur Höhe von 220 m und an der Westseite des Várberges in einem beinahe zusammenhängenden Zug bis zum Határszöger-Tal verfolgen.

Die Kuppe des Várberges (383 m) besteht aus rötlich-grauem, stellenweise löcherigem Pyroxenandesit, der an den steilen Hängen Schutthalden bildet.

Die Quelle des im 1 km vom Nordrand der Ortschaft Tolcsva gelegenen Határszöger Tal befindlichen, wasserreichen Brunnens entspringt der Berührungsfläche zwischen dem lichten Andesit und dem darübergelagerten groben Andesitagglomerat und fließt in einem steilwandigen Bett dem Nagy Tolcsva-Bach zu. Längs des Baches tritt in mehreren Aufschlüssen bankig abgesonderter, dunkelgrauer Andesit zutage. — Im Aufschluss oberhalb des Kreuzes an der Grenze zwischen Tolcsva und Erdőhorváthi zeigt der Andesit parallelepipedische Absonderung und gelblichweiße, manchmal rote Quarzadern. Die Bänke streichen gegen SSO und fallen unter  $9-16^\circ$  ein. Im Jahre 1913 riss ein Wolkenbruch grosse Blöcke von den Seitenwänden los, die sich dann am tiefsten Punkt des aus der Vereinigung zweier Äste entstandenen Bettes sammelten.

Die Masse der *Nagy-* und *Kis Agáros-Berge* besteht aus grauem, stellenweise stark verändertem Pyroxenandesit. Das in hohem Mass felsige Gelände ist mit schütterer Waldvegetation bedeckt. Am N-Ende des Kis Agárosberges, 200 m oberhalb der ersten Häusergruppe von Erdőhorváthi ist im trockenen Bachbett tafelig abgesonderter, hellgrauer zersetzte Zonen enthaltender Pyroxenandesit aufgeschlossen.

Am S-Ende der Ortschaft, am Weg zwischen dem Kis Agáros- und dem *Végberg* aufwärts tritt in einen langen Streifen grünsteiniger Andesitgrus auf. Im flachen Sattel zwischen den beiden Bergen (am *Mákberg*) kommen in einem 5—6 m breiten Gang rotweiße, in Nestern schwarze Jaspis- und Chalzedon-Arten vor. Das harte, widerstandsfähige Gestein dieses Ganges ragt rippenartig aus dem verwitterten, mürben Andesit seiner Umgebung heraus, auch an dieser Stelle augenfällig die NNO—SSW-liche Richtung bezeichnend.

Am Mákberg tritt neuerdings tafelig abgesonderter, dunkelgrauer, stellenweise rötlich getönter Andesit in mehreren

Aufschlüssen auf. Die Gesteinsmasse ist auch hier von Quarzgängen durchzogen, die mitunter ein wahrhaftiges Netz bilden.

Die Ortschaft Erdőhorváthi liegt auf einem Andesitsockel an dem an mehreren Stellen eine gegen S gerichtete fluidale Struktur zu beobachten ist. Der Nagy Tolcsva-Bach grub in diesem Abschnitt sein Bett ebenfalls in Andesit, dessen Zug an mehreren Punkten auf die rechte Seite des Baches, in die Richtung der Nagy- und Kispáca-, Nagyrigócska- und Melegmály-Berge hinübergreift.

Das Tal des Nagy Tolcsva-Baches ist als NNW—SSO-liches, tektonisches Tal zu betrachten, dessen Richtung mit dem Streichen der Andesitzüge übereinstimmt und der Grenzlinie zwischen dem N-lichen Pyroxenandesit und dem S-lichen Rhyolith-Gebiet entspricht. Dieser entspricht auch die im Gebiet der Ortschaft konstatierbare, hochgradige Propylitisierung, die bereits von HOFFER<sup>4</sup> erwähnt wurde. — Die Andesitgrünsteine passen sich z. T. der dieselbe durchquerenden, mit dem Tal des Nagyegres-Baches parallelen, mehrfach wiederholten, NO—SW-lichen tektonischen Richtlinie an. — In der N-lichen Fortsetzung der Hauptlinie treten die propylitischen Andesite von Labarla auf.

Der von Erdőhorváthi NO-lich gelegene *Végberg* besteht aus dunkelgrauem Pyroxenandesit, der an der dem Nagyegres-Bach zugewandten Seite in mehreren Aufschlüssen zu studieren ist. Der Gipfel bildet einen steilwandigen, felsigen Kegel, dessen Gestein löcherig, lavaartig und in hohem Masse verändert ist. An der N-Seite zeigt der Andesit bankige Absonderung und stürzt in einer gewaltigen Schutthalde herab. Längs der nach Komlóska führenden Strasse ist in vernachlässigten Steinbrüchen frischer, schwarzer Pyroxenandesit aufgeschlossen.

Ein sehr interessantes Bild zeigt das Gebiet zwischen den Pusztavár-, Fekete- und Vég-Bergen. Zwischen diesen drei steilen Andesitkegeln gelangte ein tief eingeschnittenes, klammartiges Talsystem zur Ausbildung. Die Ufern der Täler werden in talabwärts bis 10—12 m zunehmender Mächtigkeit von zusammengeschwemmten Boden gebildet, der sehr viele mehr-

<sup>4</sup> HOFFER A.: Geol. tanulmány a Tokaji hegységéből. A debreceni Tisza István Tud. Társ. honismertető Bizottságának kiadványa. Bd. II. H. 1. Debrecen, 1925. p. 28.

minder grosse, abgerundete Andesitgerölle, Jaspis- und Opal-Stücke, ferner an mehreren Stellen Trümmer eines grauen Kontaktgesteins enthält. An der dem Végberg entsprechenden Seite ist in den steilen Talwänden 5—6 m unter der Oberfläche eine gelbe, an Ocker-reiche Schicht mit kleinen schwarzen Limonitknollen zu beobachten. Darunter folgt  $\frac{1}{2}$  m eines grauen, stellenweise grünlich getönten Tones. Die berechtigt zur Annahme, dass zwischen diesen drei Bergen lange Zeit hindurch ein abflussloses Teichbecken lag, das dann an, der dem Nagyegres-Bach entsprechenden Seite abgezapft wurde.

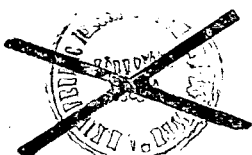
Auf dem SO-lich vom Pusztavár gelegenen *Kerekberg* tritt in einem schönen Aufschluss tafelig abgesonderter Pyroxenandesit zutage, der stellenweise propylitisiert ist.

Die Masse der *Pusztavár*- und *Hollóstető*-(Ollóstető)-Berge besteht gleichfalls aus dunkelgrauem Pyroxenandesit, den ich bereits besprochen habe.<sup>5</sup> Im Tal zwischen den Beiden Bergen ist an mehreren Stellen, im Zusammenhang mit Propylitisierung, Kaolinbildung und darüber eine limonitische Zwischenlage zu beobachten. Die Andesit-Grünsteine enthalten auch Pyrit.

Das Gestein des *Feketeberges* (457 m) ist grauer und rötlicher Pyroxenandesit, von dem grosse Blöcke an den Hängen umherliegen. An seinem Osthang, dem sog. *Bükkoldal* kommt violettgraue, löcherige Andesitlava vor, die auch an dem auf den Várberg hinüberführenden *Nagyköoldal* überall sichtbar ist. Es ist ein einheitlicher, veränderter Gesteinstyp, der dem schwarzen, frischen Gestein der Pusztavár-, Hollóstető- und Vég-Berge gegenüber unbedingt eine ältere Eruption repräsentiert. Die Glieder dieser Abart sind O-lich von unserem Gebiet bis zum Darnó-Zug überall anzutreffen.

Am plateauartigen Hang des *Nagyköoldal* erscheint tafelig abgesonderter Andesit an der Oberfläche, im Umkreis kleiner, abflussloser Wasserbecken. Die S-liche Fortsetzung des Nagykö, der Boglyaskaberg reicht bis Tolcsvafürdő hinab. In dem mit Nyirok bedeckten, veränderten Andesit verlaufen mehrere, parallele Quarzgänge in NNW—SSO-licher Richtung, mit vielerlei Hydroquarzit-, Jaspis- und Chalzedon-Gesteinen.

<sup>5</sup> vitéz LENGYEL, E.: Die Geol. u. petrogr. Verhältn. d. Umgebung von Komlósk. Acta min. chem. et phys. Tom. III, f. 3. Szeged, 1934.





Die Ostseite des Tolcsvaer Várberges besteht in ihrer ganzen Ausdehnung aus hellgrauem und rötlichem Pyroxenandesit. Dieser bildet auch das Material der Wege und Einfriedungen zwischen den Weingärten.

Zwischen dem Bükkös-Bach und dem Hideg-Tal zieht sich ein langer Bergrücken dahin. Der von der Kote 444 m S-lich gelegene, auf der Karte nicht benannte Teil heisst *Nagyasszonytisztás*, der 321 m hohe mittlere Teil *Cseresoldal* (Kabajka). Die S-lichste Höhe des Rückens ist der Szárberg (279 m).

Über dem *Nagyasszonytisztás* liegt ein kahles, mit Felsen bedecktes Gelände, das stellenweise in ein Felsenmeer übergeht. Das Gestein ist violettgrauer, veränderter Pyroxenandesit. Vom Cseresoldal in der Richtung auf den Szár-Berg lassen sich zwei gewaltige, rippenartig hervorragende Gänge verfolgen. Beide bestehen aus rotbraunem Pyroxenandesit und sind in grauen, Amphibolfetzen enthaltenden Hypersthenandesit eingebettet.

Das Gestein des langgestreckten *Hidegberg*-Zuges ist rötlichgrauer Pyroxenandesit, der im Bachaufschluss des Hideg-Tales an mehreren Stellen zutage tritt. Er ist an beiden Seiten des Tales von 3—4 m mächtigem, Gehängeschutt enthaltendem, angeschwemmtem Boden bedeckt, in den sich der temporäre Bach des Hideg-Tales einschnitt, der an vielen Stellen auf anstehenden, dichten Andesittafeln dahinfließt.

Als älteste Bildung sind die das Fundament dieses Gebirgsteiles darstellenden Rhyolithtuffe zu betrachten, die in einem einzigen kleinen Fleck in den tieferen Aufschlüssen am Westhang des Kopaszka-Berges und unter der alluvialen Geschiebedecke des Nagytolcsva-Baches, im Zusammenhang mit dem rechtseitigen Rhyolithgebiet auftauchen.

Dieser stark kaolinisierte, Bimssteinpartikeln enthaltende Rhyolithtuff ist mit den neuestens beschriebenen, Obsidian- und Perlitlapilli-freien, obermediterranen Tuffen des Tuffgebietes von Komlóska identisch, die ihrerseits wieder mit den im Alter und Charakter übereinstimmenden Rhyolithtuffen von Sárospatak in genetischem Zusammenhang stehen.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> vitéz LENGYEL, E.: Geol. u. petr. Verhältn. d. Umgebung v. Komlóska. Acta. min. chem. et phys. Tom. III. f. 3. Szeged, 1934.

Unmittelbar oberhalb dieser Rhyolithtuffe ist kaolinisch veränderter, durch Eisenhydroxyd gelblich gefärbter Andesit anzutreffen, der allmählich in den dichten, frischen Pyroxenandesit übergeht.

Andesittuff ist in diesem Gebiet nirgends anzutreffen.

In diesem Abschnitt des Gebirges herrschen die Pyroxenandesite vor. Rotbraune, rötlichgraue Amphibol- und pyroxenhaltige Amphibolandesite sind an beiden Seiten des Hideg-Tales entlang anzutreffen. Die charakteristischen violettgrauen Pyroxenandesite des Nagyasszonytiszta-Cseresoldal-Szárberg-Zuges enthalten oft resorbierte, aber noch erkennbare Amphibolreste.

Das Auftreten der Andesite knüpft sich auch in diesem Abschnitt des Gebietes ausgesprochen an die NNW—SSO-lichen Züge, die auch den das Gebirge im allgemeinen charakterisierenden tektonischen Richtungen entsprechen.

Obzwar sich die Andesite hinsichtlich ihrer mineralischen Zusammensetzung nicht scharf von einander unterscheiden, lassen sie sich doch nach ihrer Erscheinung und physikalischen Erhaltung in zwei grosse Gruppen einteilen. Das von Várberg O—lich gelegene Gebiet besteht zusammenhängend aus grauen und rötlichgrauen, mehr veränderten Gesteinsvarietäten, die mitunter auch Amphibol enthalten. Diese Andesitmassen liegen in einem relativ tieferen Niveau, sie bilden sanftere Formen und sind Produkte eines älteren Eruptionszyklus.

Als bedeutend jünger sind die dunkelgrauen, schwarzen, frischen, Amphibol nie enthaltenden Pyroxenandesite der Pusztavár-, Hollóstető-, Vég- und Fekete-Berge und z. T. des Kisagáros-Berges anzusehen, die selbständige Kuppen und langgestreckte, kühnere Grate bilden.

Längs der tektonischen Linien des Gebirges spielte sich stellenweise eine intensive postvulkanische Tätigkeit ab, die sich auch in diesem Abschnitt des Gebietes durch kieselsaure Quellen, Grünsteinbildung und Kaolinisierung offenbarte.

Die Kieselgesteine erscheinen auf diesem Gebiet in zusammenhängenden, NNW—SSO-lichen Gangsystemen. Kleinere rote und weis-



se Quarzgänge sind auch im Andesitaufschluss des Rudnoki-Berges vorzufinden. Dieses Vorkommen setzt sich über den Kopaszka bis zur Gangserie des Előberges fort, wo der ganze Hang von einer Masse roter, brauner Jaspis- und Chalzedon-Varietäten bedeckt ist.

Die Gangzüge spalten sich vor der Masse des Várberges in zwei Arme. Ein-zwei Äste lassen sich am Osthang, die übrigen am W-lichen steilen Hang des Várberges in 200—220 m abs. Höhe verfolgen. Die Kieselgesteine ragen stellenweise rippenartig aus der Umgebung heraus. In mehreren gegrabenen Brunnen wurden diese harten Gesteine in Tiefen von 8—10 m erreicht.

Am Westhang des Nagyagárosberges bricht die Gangserie ab, sie tritt aber an der SW-Seite des Kisagárosberges in 200 m Höhe sehr schön ausgebildet wieder auf. Sie ragt als scharfer Grat aus der Umgebung hervor und durchquert auch den auf den Mátkő führenden Weg, wo die rote und bunte Jaspisbrekzie in mächtigen, zersprungenen Blöcken umherliegt.

In kleineren Gängen erscheinen vielerlei Jaspis- und Chalzedon-Arten auch am *Boglyaskaberg*, wo sie im Gebiet der kultivierten Weingärten in kleinere-grössere Haufen zusammengetragen wurden.

\*

Aus Resultat meiner Untersuchungen beschreibe ich die Gesteine der Gegend von Tolcsva-Komlóska in der nachstehenden Reihenfolge:

### *1. Pyroxenandesite.*

**1. Augitandesite.** In diese Gruppe gehören die Andesite vom Westhang des Pusztavár-Berges und des Sattels zwischen den Nagy- und Kis Agáros-Bergen.

Es sind dunkelgraue, frische, dichte Gesteine. Die porphyrischen Gemengteile erreichen höchstens 1 mm. Grundmasse vorherrschend, hyalopilitisch, stellenweise mit intersertaler Struktur. Feldspatleisten frisch, Pyroxenmikrolithe chloritisch. Von den porphyrischen Mineralen herrscht der *Plagioklas* vor, der meist in Gruppen auftritt. Im allgemeinen Tafeln nach (010), Albit-, Albit + Karlsbader-, seltener Periklinzwillinge.

Konjugierte symmetrische Extinctionswerte doppelter Zwillinge:

$$1 \text{ und } 1'' = \pm 190^\circ; \quad 2 \text{ und } 2' = \mp 32^\circ = 63\% \text{ An}$$

$$1' \text{ und } 1'' = \pm 160^\circ; \quad 2' \text{ und } 2'' = \mp 30^\circ = 57\% \text{ An}$$

Auslöschung beim zonaren Plagioklas im Schnitt  $\perp n_g$ :

$$\text{Kern} = 38^\circ, \text{ innere Zone} = 32^\circ, \text{ äussere Zone} = 20^\circ$$

Die Feldspate erwiesen sich demnach als zur Labrador-Labrador-Bytownit-Reihe ( $\text{An}_{57}$ — $\text{An}_{63}$ ) gehörig. Die kleineren Individuen sind relativ saurer.

Von femischen Gemeingteilen kommt nur *Augit* vor, meist in gedrungenen prismatischen Kristallen mit abgerundeten Kanten. Zwillinge nach (100) häufig. Manchmal schwach pleochroitisch.  $\gamma \searrow c = 53$ — $54^\circ$ . Enthält kleine Feldspatleisten als Einschlüsse. Die Ausscheidungsintervalle der beiden Silikate griffen demnach stellenweise in einander über. Der Rand der Kristalle ist besonders an den terminalen Flächen chloritisiert.

*Magnetit*. Kristalle von 0.05—0.1 mm und Gruppen. *Apatit* des feine Nadeln besonders in den Feldspaten und in der Grundmasse.

Das Gestein des Sattels zwischen Nagy- und Kis Agáros ist gleichfalls ein Augitandesit, doch bildet in diesem der Feldspat über 1 mm, der Augit 2—3 mm grosse Kristalle. In manchen Varietäten gehen die Feldspatmikrolithe allmählich in porphyrische Kristalle über. In der Grundmasse herrscht mitunter braunes Glas vor. Die Erzmikrolithe sind oft limonitisiert und färben das Gestein rot. Einzelne stark serpentinsierte, isometrische Mineralkörner deuten auf Olivin hin.

2. **Hypersthenaugitandesite**. Hierher gehört der grösste Teil der Pyroxenandesite, namentlich das Gestein der Pusztavár-, Fekete-, Szárhegytető-, Tilalmas-, Kopaszka-, Boglyaska-, Rudnoki-, Hideg-, Bialka- und Nagymagos-Berge.

Vorwiegend rötlich- oder bräunlich-, manchmal violett-graue (Szárhegytető) Gesteine. Am Pusztavár-, Fekete-, Kopaszka- und Rudnoki-Berg ist der Andesit schwarz und dicht. Dimensionen der Feldspate 1—2 mm, der Pyroxene  $< 1$  mm. Mitunter sind auch die farbigen Gemengteile serpentinisiert und das sekundäre Produkt durchdringt manchmal das ganze Gestein.

Grundmasse hialopilitisch, mitunter nahezu intersertal. In den rötlichgrauen Andesiten ist die Grundmasse reich an Glas und zeigt mitunter felsitartige Flecke. Das Gestein des Rudnokiberges besitzt eine fluidale Textur.

Die *Plagioklase* sind im allgemeinen Labradorite und Bytownite ( $An_{53}$ — $An_{84}$ ). Konjugierte symmetrische Auslöschung doppelter Zwillinge:

1 und 1'	2 und 2'		Extinction zonarer Feldspate:		
$\pm 10^0$	$\mp 34^0$		1 und 1'	2 und 2'	An %
20	35	In der Randzone . . .	$\pm 12^0$	$\mp 29^0$	53
21	37	In der mittleren Zone	19	37	67
23	38	Im Kern . . . . .	26	60	84
26	40				

Feldspate meist zonar, manchmal mit 2—3-maliger Rekurrenz. Die Zersetzung derselben beginnt meist im Inneren der Kristalle. Der äussere Rahmen ist fest, immer frisch. Zersetzungsprodukt Ton, selten Kalzit.

Von den Pyroxenen hat der *Augit* gewöhnlich resorbierte Ränder, der *Hypersthen* ist unversehrter und frischer. Die meisten Kristalle sind von einem gelblichgrünen Serpentinrahmen umfasst. In den Andesiten des Sattels zwischen den Pusztavár- und Fekete-Bergen enthält der Hypersthen kleine Augiteinschlüsse. Pleochroismus des Hypersthens:  $n_g$  = grünlichgrau,  $n_m$  = grau,  $n_p$  = rosiggrau. Beim Augit ist  $n_g \angle c = 42$ — $49^0$ , was auf diopsidischen Charakter hinweist. In den Gesteinen des Nagymagosberges ist die parallele Verwachsung des Hypersthens und Augits häufig.

In manchen Gesteinen war ursprünglich auch *Amphibol* vorhanden (Nordseite des Szárberges), dieser wurde aber vollständig in Iddingsit, Chlorit und Eisenerz verwandelt.

*Magnetit* bildet selten grössere Körner, er ist meistens staubartig eingestreut. *Apatit* hauptsächlich in Nadeln, *Zirkon* als Einschluss in den farbigen Gemengteilen.

Der Andesit der Szártető- und Kopaszka-Berge enthält auch Einschlüsse aus der Tiefe mit granitischer Struktur.

In den Gesteinen des Kopaszka- und Hidegberges ist der Kalzit längs Klüften und Sprüngen, manchmal in dünnen Gängen oder in Flecken häufig.

Im Gestein des Boglyaska verlaufen schlierartige, dicht-körnige, lange Streifen, die aus Plagioklas, Pyroxen und Magnetit bestehen.

**a) Hypersthenführende Augitandesite.** In den Pyroxenandesiten schwankt manchmal das Verhältnis zwischen Hypersthen und Augit, es ist bald der eine, bald der andere vorherrschend. Im Gebiet zwischen den Pusztavár-, Fekete- und Vég-Bergen herrscht in den Gesteinen der tieferen Aufschlüsse der Augit vor und der Hypersthen erscheint nur in kleinen, schmalen Prismen. Der Augit schliesst häufig kleinere idiomorphe Plagioklasindividuen ein, die Inversion der Ausscheidungsreihenfolge ist auch hier offenkundig. Die grösseren, zur Bytownit-Reihe gehörigen Plagioklase sind mit Einschlüssen aus mikrolitischer Grundmasse und isotropem, braunem Glas vollgestopft.

An der Westseite des Hidegberges, im rötlichgrauen Andesit der anstehenden Felsen des Bachbettes ist neben wenigen kleinen ( $< 0.1$  mm) Hypersthenen nur Augit porphyrisch ausgeschieden. — Einzelne resorbierte Reste verweisen auf Amphibol. Die femischen Mikrolithe der Grundmasse sind gänzlich vererzt und der in ihrem Umkreis entstandene Limonit verleiht den Gesteinen ihren rötlichen Stich.

**b) Augitführende Hypersthenandesite.** In der zweiten Gruppe der Gesteine herrscht der Hypersthen vor und der Augit kommt nur in kleinen Individuen, oder mit dem Hypersthen verwaschen, resp. als Einschluss vor. Hierher gehört der Andesit im Sattel zwischen den Vár- und Feketebergen unweit der Kote 298 m sowie am Várhegytető.

Es sind violettgraue Andesite mit hyalopilitischer, manchmal glasreicher Grundmasse und 1—2 mm messenden porphyrischen Gemengteilen. Die Feldspate sind oft verändert, der saurere äussere Rahmen ist jedoch frisch. Eisenhydroxyd färbt den Gestein intensiv, besonders im Umkreis der Klüfte und Hohlräume. Die Hypersthenen haben im allgemeinen einen Eisenerzrahmen.

In den Gesteinen 50 m S-lich vom Várhegytető ist an der Stelle der farbigen Minerale rotbrauner Limonit, grüner Chlorit und Serpentin anzutreffen.

**3. Hypersthenandesite.** Einzelne Gesteine des Nagy-Agá-

ros (100 m S-lich von der Kote 328 m), des Kiskopaszka (Kote 178 m) und des Rudnoki-Berges gehören in diese Gruppe. Es sind violett- oder dunkelgraue Gesteine mit hyalopilitischer, manchmal intersertaler Grundmasse. Die Hypersthenandesite des Rudnokiberges haben eine fluidale Struktur.

Von porphyrischen Gemengteilen kommt ausser den hochgradig veränderten *Feldspaten* ( $An_{63}-An_{68}$ ) nur *Hypersthen* vor. *Augit* erscheint nur in der Gestalt von Mikrolithen in der Grundmasse. Die Hypersthene der Gesteine des Nagy-Agáros sind stark vererzt, oft in Begleitung intensiver Serpentinisierung. In manchen Andesiten des Kopaszka sind die Feldspate auffallend frisch, nur der Hypersthen ist stark verändert.

Längs der Klüfte des Gesteins erscheint oft Kalzit, der in den verwitterteren Andesiten ausgedehnte Nester bildet.

Einschlüsse aus der Tiefe. Dioritähnliche und diabatische, endogene Einschlüsse aus der Tiefe kommen in mehreren Andesiten vor. Im Pyroxenandesit des Szárhegytető bildet Plagioklas (Labradorbytownit), Hypersthen, Augit und grosskörniger Magnetit granitisch-körnige Einschlüsse.

In den Gesteinen 350 m S-lich vom Hidegberg sind aus langen Plagioklasleisten und Hypersthen bestehende Einschlüsse von diabatischem Charakter häufig. Die Feldspate sind polysynthetische Albit-Zwillinge mit zonarem Bau.

Im Hypersthenaugitandesit des Kopaszka-Berges kommt ein aus Plagioklas, Biotit und Quarz bestehender Einschluss exogenen Ursprungs mit deutlichem Abkühlungshof vor.

Kontaktgesteine treten in Begleitung der Pyroxenandesite im klammartigen Tal zwischen den Pusztavár-, Fekete- und Vég-Bergen auf. Es sind hell bräunlichgraue, harte (nur mit Stahl ritzbare), sich rauh anfühlende Kontaktgesteine mit winzigen, doch auch mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Serizit-schuppen und muscheligen Bruch. Das metamorphosierte Gestein besteht vorherrschend aus winzigen ( $< 0.1$  mm) Quarzkörnchen, die sich gezahnt aneinander fügen. Chloritisierte Pyroxene mit starkem Glanz, farblose Zirkonkörner, Serizitplättchen und winzige Hämatitschüppchen treten im Gestein auf, das in rundlichen Flecken von Eisenhydroxyd gefärbt ist.

Die Kontaktgesteine sind als ursprünglich feinkörnige tonige Sande anzusehen, die auf die Einwirkung des Pyroxenandesits eine mässigere Exogen-Kontakt-Metamorphose erlitten, ohne dass in denselben charakteristische Kontakminerale zur Ausbildung gelangt wären.

## II. Amphibolführende Pyroxenandesite.

Im grössten Teil der rötlichgrauen Andesite längs des Hiedeg-Tales sind resorbierte Amphibolreste anzutreffen. Frischer *Amphibol* kommt im Gestein des Bergrückens oberhalb des Cseresoldal (im Umkreis der Kote 444 m) vor.

Es sind hellgraue Gesteine mit rötlichem oder violetterm Stich, in denen 0.5 cm grosse Feldspate und 2—3 mm messende Amphibole auftreten. Grundmasse hypokristallinisch (hyalopilitisch) mit oft vorherrschender Grundsubstanz.

Die Mikrolithe sind grösstenteils Plagioklase, untergeordnet Augite und Magnetite. Chloritische Adern und Flecke häufig.

Die *Plagioklase* sind im allgemeinen nach (010) tafelig und vorwiegend Albitzwillinge, oft mit zonarem Bau. Albit + Karlsbader- und Periklin-Zwillinge bedeutend seltener. Genauer bezeichnet sind es Labrador-Labradorbytownite von der Zusammensetzung  $An_{53}$ — $An_{68}$ . Die äusseren Hüllen der grösseren zonalen Individuen sind saurer (Labradoradesin-Andesin).

Konjugierte symmetrische Auslöschungswerte doppelter Zwillinge:

1 und 1'	2 und 2'	
$\pm 20^\circ$	$\mp 32^\circ$	$M \searrow a = 20-21^\circ$
22°	31	
19	37	

Der *braune Amphibol* ist selten frisch.  $N_g \searrow c = \text{um } 12^\circ$ . Gewöhnlich gruppenweise mit dem Feldspat verwachsen. In einzelnen Gesteinen ist er bereits durch sekundäre Produkte: Pyroxen, Feldspat und Erz vertreten.

Der *Hypersthen* bildet 0.1—0.5 mm messende, schmale Prismen, die meist von einem serpentinierten Rahmen umge-

ben sind. *Augit* ist in abgerundeten kleinen Körnern nur selten anzutreffen. *Magnetit* bildet grössere Kristallgruppen. Gesteine durch Chlorit und Eisenhydroxyd gefärbt.

### III. Rhyolithtuff.

Tritt im Gebiet nur an der NW-Seite des Kopaszka, unter dem kaolinisierten Pyroxenandesit, in zwei tief gelegenen kleineren Aufschlüssen zutage. Er ist weiss oder blass grünlich-grau und hochgradig verändert. Der grünliche Stich wird durch den bei der gänzlichen Zersetzung des Biotits entstandenen Chlorit verursacht.

Glasige *Sanidin*fragmente, kleine, chloritische *Biotit*fetzen und winzige *Quarz*körner treten im Gestein auf. Kaolinische Bimssteinpartikeln sind häufig.

Dieser veränderte Rhyolithtuff stimmt vollkommen mit dem Bimsstein- und Sanidinführenden Gestein des tieferen Horizontes vom Komlóskaer Tuffgebiet, sowie jenem des S-lich von Tolcsva gelegenen, zusammenhängenden Tuffleckes überein, in welchem letzteren ein Teil der Tolcsvaer Weinkeller angelegt wurde.

### Produkte postvulkanischer Prozesse.

Die *Hydroquarzite* sind überall an die dichten Pyroxenandesite gebunden, ihr Gangcharakter ist an den meisten Stellen deutlich zu erkennen, weil sie aus den veränderten Andesiten der Oberfläche in der Gestalt von scharfen Graten herauspräpariert sind. Eine auffallende Erscheinung ist das Übereinstimmen der NNW—SSO-lichen Richtung der Gänge sämtlicher Fundorte. Vom Kopaszka ausgehend lassen sich die Gangrichtungen bis zum Sattel zwischen den Kis Agáros- und Végbergen verfolgen. Schon in den Andesitaufschlüssen des Rudnoki-Berges sind Gänge aus Jaspis, weissem Quellenquarzit und stellenweise aus Chalzedon anzutreffen, die jedoch noch keine bestimmte Richtung erkennen lassen.

In den Aufschlüssen am Nordhang des Kiskopaszka (178 m) meldet sich bereits die ausgesprochen NNW—SSO-liche Richtung der Spalten, die in mehrere Äste zerteilt, ein wahrhaftiges Gangsystem bilden und über den Boglyaska und den vor dem Várberg gelegenen Előberg, dann über die Westseite



des Várberges bis auf den Südhang des Végberges verfolgt werden können. — In schönster Ausbildung sind sie am Előberg und an der Westseite des Kis Agáros (257 m) anzutreffen.

In den Gängen kommen verschieden gefärbte, im allgemeinen rote, leberbraune Jaspisarten, ockergelbe, graue und weisse Opalvarietäten, stellenweise in der Gestalt von Brekzien vor. Der Chalzedon ist hauptsächlich in Klüften und Hohlräumen anzutreffen. Am Westhang des Kis Agáros tritt eine schöne, rot-weiss-schwarze (von Eisen und Mangan gefärbte) Jaspisbrekzie auf, deren zersprungene Blöcke an beiden Seiten des auf den Mákberg führenden Weges umherliegen. An dieser Stelle haben die Einwohner des Dorfes auf Kohle geschürft, natürlich erfolglos; die Schurfsstellen sind auch heute noch zu erkennen.

**Propylitische Andesite.** — Die Prozesse der Grünsteinbildung waren im Bereich der Ortschaft Erdőhorváthi am intensivsten, wo die Gesteine der Aufschlüsse längs der Strasse hochgradig verändert sind. Doch kommen Andesitgrünsteine auch am Hang zwischen den Vég- und Kis Agárosbergen, längs der tieferen Bacheinschnitte, sowie auch im nördlichen Teil des Gebietes: im Tal zwischen den Pusztavár- und Hollóstetőbergen vor.

Die farbigen Gemengteile dieser Gesteine sind gänzlich verändert: der Amphibol und Pyroxen sind z. T. in Pennin und Klinochlor, z. T. (besonders der Hypersthen) in Serpentin (Bastit) verwandelt. Stellenweise fand auch hochgradige Vererzung statt. In einzelnen Andesitgrünsteinen sind winzige Pyritkristalle anzutreffen. Von den porphyrischen Gemengteilen blieb der Plagioklas noch verhältnismässig am frischesten erhalten, doch ist auch dieser manchmal von Kalzitisch-Kaolinischen Zersetzungsprodukten begleitet.

**Kaolinisierte Andesite** kommen in den Aufschlüssen und primitiven Steinbrüchen an der Westseite des *Kiskopaszka* (178 m) vor. Der Pyroxenandesit des Kopaszka wurde längs einer langen NNW—SSO-lichen Linie durch postvulkanische Wirkungen angegriffen, er zerfiel z. T. zu bräunlichweissem Grus, z. T. wurde er in kleineren-grösseren Nestern in ein gelblich-weisses, kaolinisches, doch von Eisenhydroxyd stark verunreinigtes Material verwandelt.

In einzelnen Gesteinen schimmert die andesitische Struktur noch durch. Die farbigen Gemengteile sind vollständig zer-  
setzt, an ihrer Stelle sind chloritische und eisenhydroxydische  
Produkte anzutreffen. Die Umrisse der Plagioklase sind noch  
zu erkennen, obzwar ihr Platz durch kaolinischen Ton aus-  
gefüllt ist. In kleineren Flecken blieb auch die hyalopilitische  
Textur der Grundmasse erhalten.

### Die chemische Charakteristik der Gesteine.

Von den Pyroxenandesiten des besprochenen Gebietes  
wurden die Gesteine der *Pusztavár*- und *Szárberge* im Labora-  
torium der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt analysiert, u. zw.  
das erstere von I. v. FINÁLY, das letztere von T. GEDEON. Die Re-  
sultate der Analysen und Rechnungen sind die folgenden:

#### Pyroxenandesit vom Pusztavárberg:

Originalanalyse:	Osann's Werte:	Niggli's Werte:	Amerikanische Werte:
SiO <sub>2</sub> . . 59.44	s . . . 67.77	si . . 137.9	qu . . 18.55
TiO <sub>2</sub> . . 0.06	A . . . 4.56	qz . . — 18.5	or . . 11.62
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 18.25	C . . . 6.30	al . . 38	ab . . 23.89
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 1.29	F . . . 9.14	fm . . 28.3	an . . 24.53
FeO . . 4.45		c . . 19.6	hy . . 12.46
MnO . . 0.05	a . . . 7	alk . . 14.1	MgSiO <sub>3</sub> 0.15
MgO . . 2.21	c . . . 9.5	k . . 0.31	mt . . 1.88
CaO . . 5.16	f . . . 13.5	mg . . 0.41	ilm . . 0.11
Na <sub>2</sub> O . . 2.83	n . . . 6.8	c/fm . . 0.69	ap . . 0.04
K <sub>2</sub> O . . 1.96	Reihe . β	Schnitt 4	ca . . 0.50
+ H <sub>2</sub> O . . 0.78	k . . . 1.4		c . . . 2.61
- H <sub>2</sub> O . . 2.10	T . . . 1.37		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . 0.01		ck . . 57	
CO <sub>2</sub> . . 0.22		cn . . 68	
59.73			II. 4. 3. 4.

#### Becke's Werte:

ξ	η	ξ	δ <sub>011</sub>
52	57	33	17.0

Das Gestein steht im System OSANN's dem Hypersthen-  
andesit des *Mt. Peleé* (Typus 36) nahe, dessen Typusformel:  
s<sub>66</sub> a<sub>6</sub> c<sub>0.5</sub> f<sub>14.5</sub> ist. Die Menge der feinschen Gemengteile ist je-  
doch merklich geringer. Auf Grund der OSANN'schen Verhältnis-  
zahlen steht es dem Andesittyp von *Tuscan Buttes* (644) nahe,  
nur ist der Al-Gehalt grösser, der Ca-Gehalt geringer.

Im System NIGGLI's gehört das Gestein zum *Peleeitischen* Magmentypus, wo es dem Andesit des *Mt. Peleé* auf der Insel Martinique nahe steht.

*Pyroxenandesit vom Szárberg:*

Originalanalyse:		Osann's Werte:		Niggli's Werte:		Amerikanische Werte:			
SiO <sub>2</sub> . .	57.92	s . . .	63.92	S . . .	20	si . . .	176.5	qu . . .	18.57
TiO <sub>2</sub> . .	0.29	A . . .	2.99	Al . .	4	qz . .	+ 43.3	or . . .	6.51
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .	20.02	C . . .	8.80	F . . .	6	al . .	35.9	ab . . .	17.66
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .	1.85	F . . .	11.34			fm . .	31.3	an . . .	34.75
FeO . .	3.73	a . . .	5	Al . .	16	c . . .	24.5	hy . . .	8.63
MnO . .	0.04	c . . .	12	C . .	11	alk . .	8.3	MgSiO <sub>3</sub>	5.90
MgO . .	3.85	f . . .	13	Alk .	3	k . . .	0.26	mt . . .	2.69
CaO . .	7.47	n . . .	7.4			mg . .	0.56	ilm . .	0.55
Na <sub>2</sub> O . .	2.09	Reihe $\beta$		NK .	7.4	c/fm .	0.78	ap . .	0.40
K <sub>2</sub> O . .	1.10	k . . .	0.78	MC .	4.1	Schnitt	5	ca . .	0.45
+ H <sub>2</sub> O . .	0.42	T . . .	1.16					c . . .	2.64
- H <sub>2</sub> O . .	0.38								
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . .	0.18			ck . .	73				
CO <sub>2</sub> . .	0.20			cn . .	72				
99.54									
II. 4. 4. 4.									

*Becke's Werte:*

$\xi$	$\eta$	$\zeta$	$\vartheta_{011}$
44	60	33	19.6

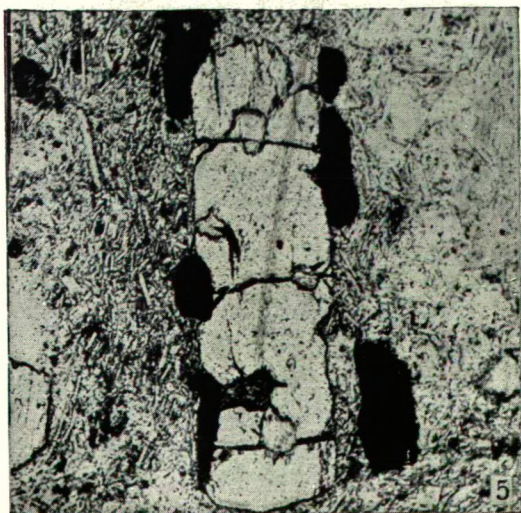
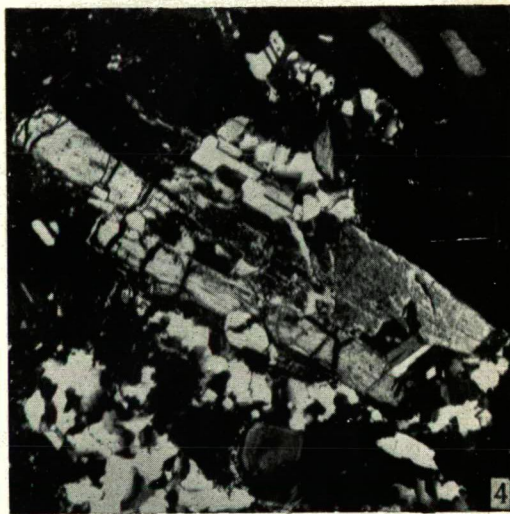
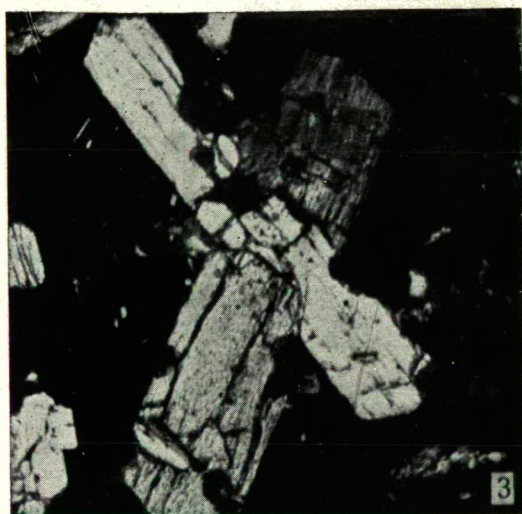
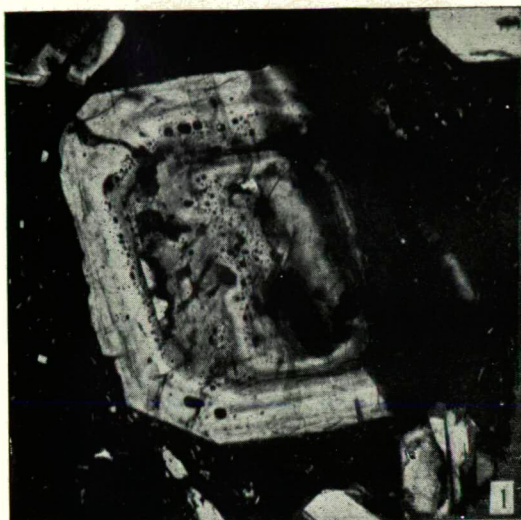
Das Gestein steht auf Grund der OSANN-Werte dem Hypersthenandesit vom *Le Prêcheur* (Martinique) nahe, dessen Typusformel  $S_{66} A_{5.5} C_{11} f_{13.5}$  ist. Der Unterschied ist also minimal.

Nach den OSANN'schen Parametern steht das Gestein im Dreieck dem Andesit-Typus 686, *Franklin Hill*, Cal., sowie dem Plagioklasbasalt Typus 735, *Cascade Range*, Oregon am nächsten.

Auf Grund der NIGGLI'schen Werte gehört es zum *peleeitischen* und *normaldioritischen* Magmentypus, wo es dem *Andesinlabradorit von Martinique* und dem *Diorit von Toulumne River*, Cal., am nächsten steht.

Für eine Teil des Gebietes ist es bezeichnend, dass die Gesteine freie SiO<sub>2</sub> enthalten. In solchen Fällen ist der Wert von si > 160 und jener von qz > 40. Die freie Kieselsäure erscheint jedoch nur selten in der Gestalt von Quarzkristallen,<sup>7</sup> sondern

<sup>7</sup> vitéz E. LENGYEL: Die geol. u. petrogr. Verhältnisse d. Umgebung von Komlóská. Acta Chem. Min. et Phys. Tom. II, f. 3. p. 140, Szeged, 1934.



kommt in latenter Weise im Glas der Grundmasse vor.

Im Pyroxenandesit des Tokajer *Nagyberges*<sup>8</sup> tritt der Quarz schon reichlich auf. Diese Gesteine nennt VENDL<sup>9</sup> infolge ihres dazitischen Charakters in Übereinstimmung mit der Bezeichnung LACROIX' Dazitoide.

\*

Mein aufrichtiger Dank gebührt auch diesmal meinem Professor Dr. S. von SZENTPÉTERY, dem Direktor des Min. Geol. Institutes für die Überlassung der aus dem Rockefeller Fond beschaffenen Apparate zu meinen Untersuchungen, für die Unterstützung meiner Ausflüge aus dem Fond der Kommission für Naturforschung und für seine wertvollen Ratschläge, mit denen er mich bei meiner Arbeit versah.

\*

#### *Erklärung d. IX. Tafel.*

1. *Plagioklas*; Inneres und einzelne Zonen mit Glaseinschlüssen vollgestopft, äusserer Rahmen beinahe einschlussfrei. Hypersthenaugitandesit, Pusztavárberg; + Nic., 25 X.
2. *Plagioklas*gruppe aus Albit + Karlsbader Zwillingspaaren. Hypersthenaugitandesit, Végberg; + Nic., 25 X.
3. Penetrationszwilling des *Hypersthens*. Hypersthenaugitandesit, Feketeberg. + Nic., 20 X.
4. Sekundäre *Quarzan*häufung im Umkreis eines Hypersthens. Hypersthenaugitandesit, Végberg. + Nic. 18 X.
5. *Erzkörner* im Umkreis des *Hypersthens*. Augitandesit, Szárberg. // Nic., 38 X.
6. Partie eines *holokristallinen, homöomorphen Einschlusses*, mit sehr geringen Mengen einer isolierten Glasbasis. Hypersthenaugitandesit, Pusztavárberg. + Nic., 18 X.

\*

Die Untersuchungen sind mit den Apparaten und Instrumentes des ROCKEFELLER Fondes durchgeführt.

Bei der Redaktion eingegangen am 20. März 1935.

<sup>8</sup> vitéz E. LENGYEL: The role of resorption in the petrogenesis of Tokajese Nagyhegy. Földt. Közl. Bd. LIV. Budapest, 1925.

<sup>9</sup> VENDL, A.: A Cserhát pyroxénandesitjairól. M. Tud. Akad. Math. Term. tud. Értesítő, XLIX. p. 560. Budapest, 1932.